Accrescimento e Auxologia

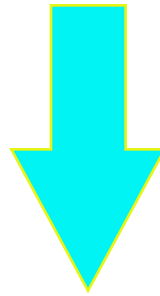
6 ottobre 2015

Programma genetico

Segnale
nervoso - ormonale

Stato di salute

Nutrizione

Accrescimento

- Growth is a mirror of health (Tanner)

- Auxology is the science of somatic growth and development

- What is normal? Normal is what happens frequently, but does not imply healthiness

- Being tall or short in wealthy societies is affected by psychology; is tempo the mirror of health, and height the mirror of psychology?

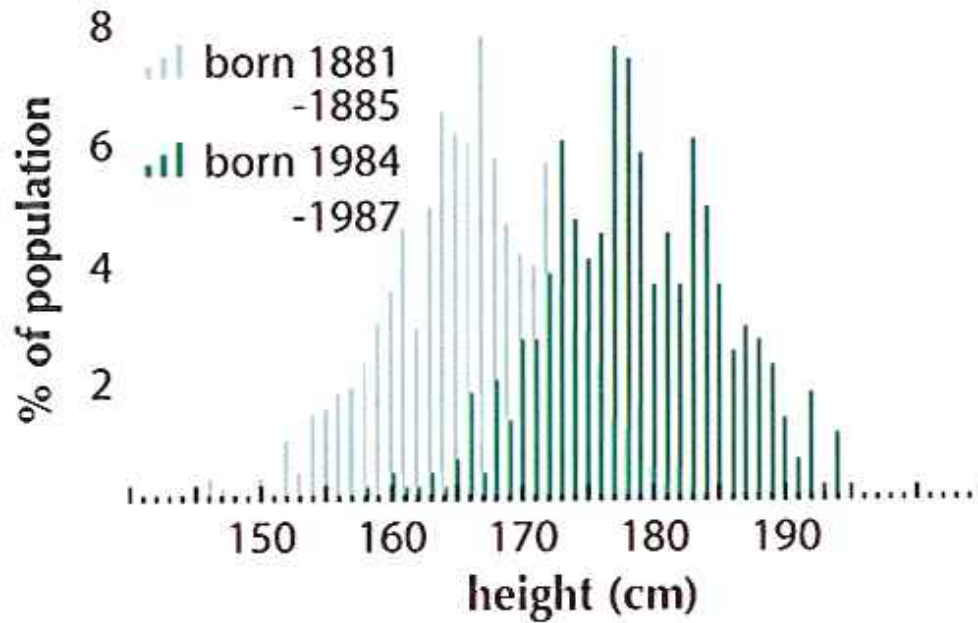



Figure 92: Body height of Schaffhausen conscript cohorts of late 19th and late 20th century [after Rühli & Woitek 2007].

Final height in healthy modern populations varies by almost 40 cm. Secular trends of up to 19 cm have been observed in European populations during the last 130 years.

Humans usually reach their final height in the 3rd decade of life.

Crescita

- aumento delle dimensioni del corpo
- modificazione dei rapporti fra i diversi segmenti corporei, di forma e composizione corporea
- maturazione funzionale e biochimica dell'organismo

Apparato linfatico
Sistema nervoso
Organismo
in generale
Apparato genitale
Percentuale
Età in anni
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
4
8
12
16
20

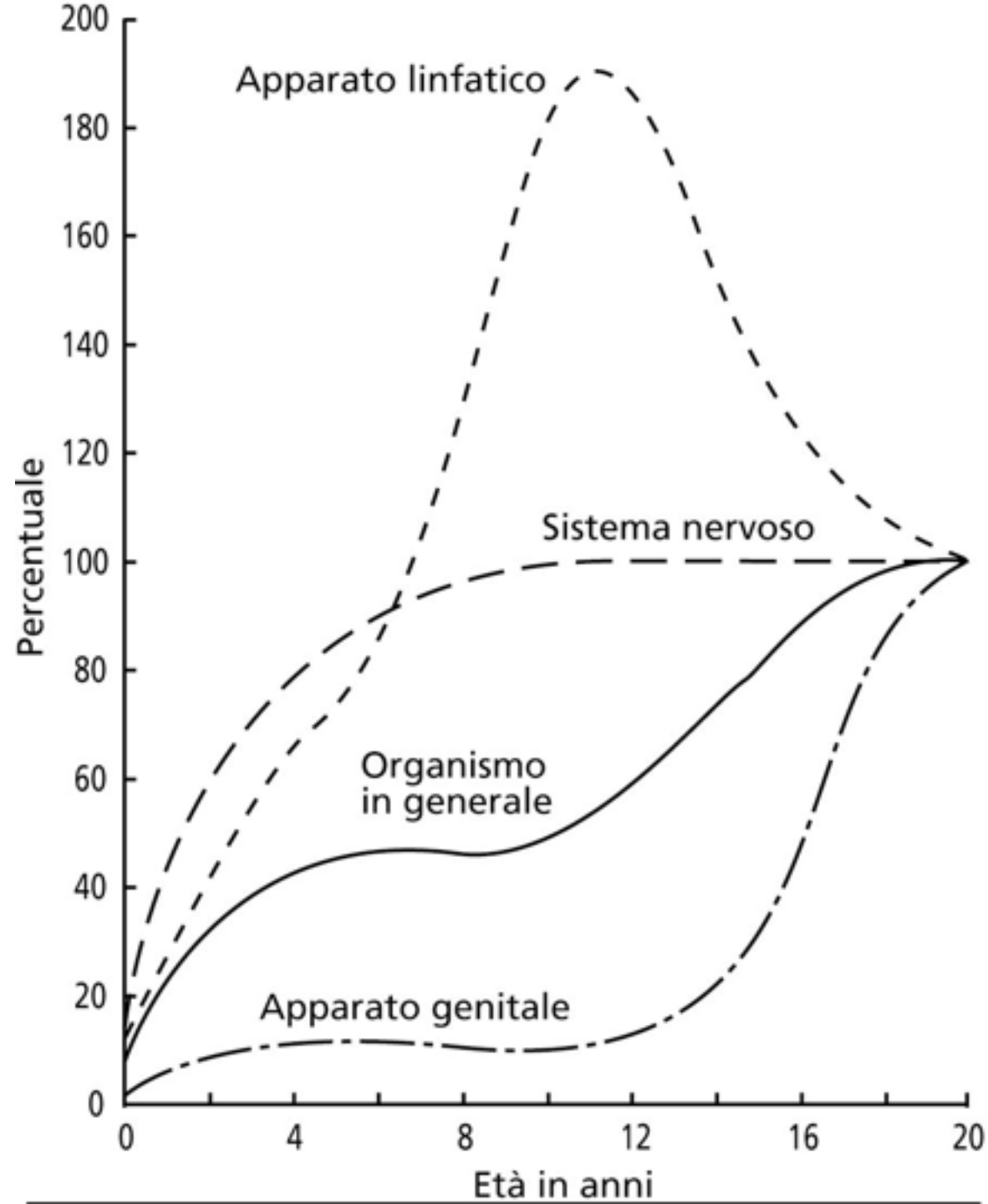



Table 13-3 -- CHRONOLOGY OF HUMAN DENTITION OF PRIMARY OR DECIDUOUS AND SECONDARY OR PERMANENT TEETH

	CALCIFICATION		AGE AT ERUPTION		AGE AT SHEDDING	
	Begins At	Complete At	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular
PRIMARY TEETH						
Central incisors	5th fetal mo	18-24 mo	6-8 mo	5-7 mo	7-8 yr	6-7 yr
Lateral incisors	5th fetal mo	18-24 mo	8-11 mo	7-10 mo	8-9 yr	7-8 yr
Cuspids (canines)	6th fetal mo	30-36 mo	16-20 mo	16-20 mo	11-12 yr	9-11 yr
First molars	5th fetal mo	24-30 mo	10-16 mo	10-16 mo	10-12 yr	10-12 yr
Second molars	6th fetal mo	36 mo	20-30 mo	20-30 mo	10-12 yr	11-13 yr
SECONDARY TEETH						
Central incisors	3-4 mo	9-10 yr	7-8 yr	6-7 yr		
Lateral incisors	Max, 10-12 mo	10-11 yr	8-9 yr	7-8 yr		
	Mand, 3-4 mo					
Cuspids (canines)	4-5 mo	12-15 yr	11-12 yr	9-11 yr		
First premolars (bicuspids)	18-21 mo	12-13 yr	10-11 yr	10-12 yr		
Second premolars (bicuspids)	24-30 mo	12-14 yr	10-12 yr	11-13 yr		
First molars	Birth	9-10 yr	6-7 yr	6-7 yr		
Second molars	30-36 mo	14-16 yr	12-13 yr	12-13 yr		
Third molars	Max, 7-9 yr	18-25 yr	17-22 yr	17-22 yr		
	Mand, 8-10 yr					

Adapted from chart prepared by P.K. Losch, Harvard School of Dental Medicine, who provided the data for this table.

Mand; mandibular; Max, maxillary.

	newborn	6 months	adult
skin & fat	16%	26%	25%
viscera	16%	16%	11%
nerves	21%	15%	03%
muscles	25%	25%	43%
skeleton	22%	18%	18%

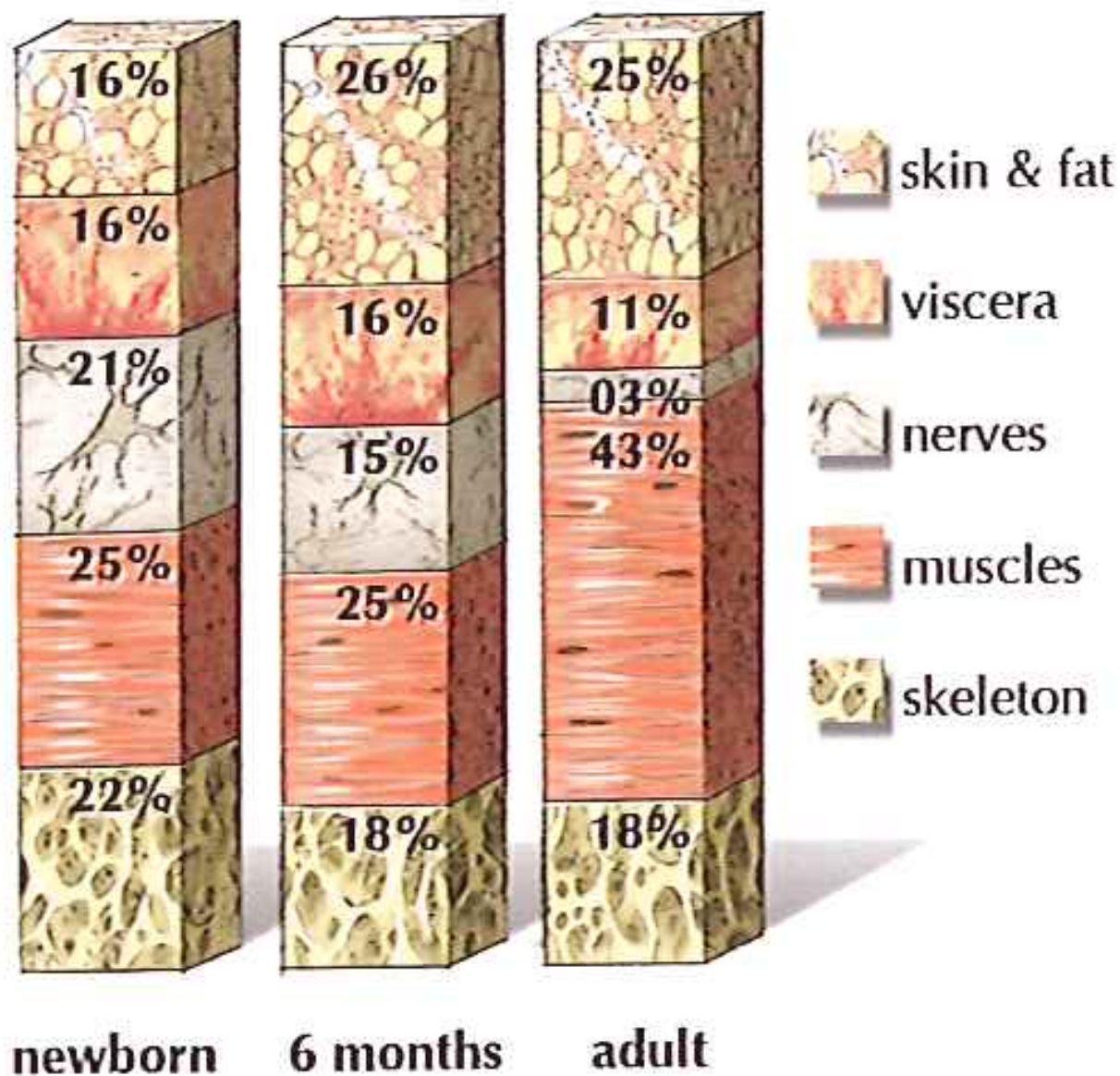



Figure 41: Body composition.

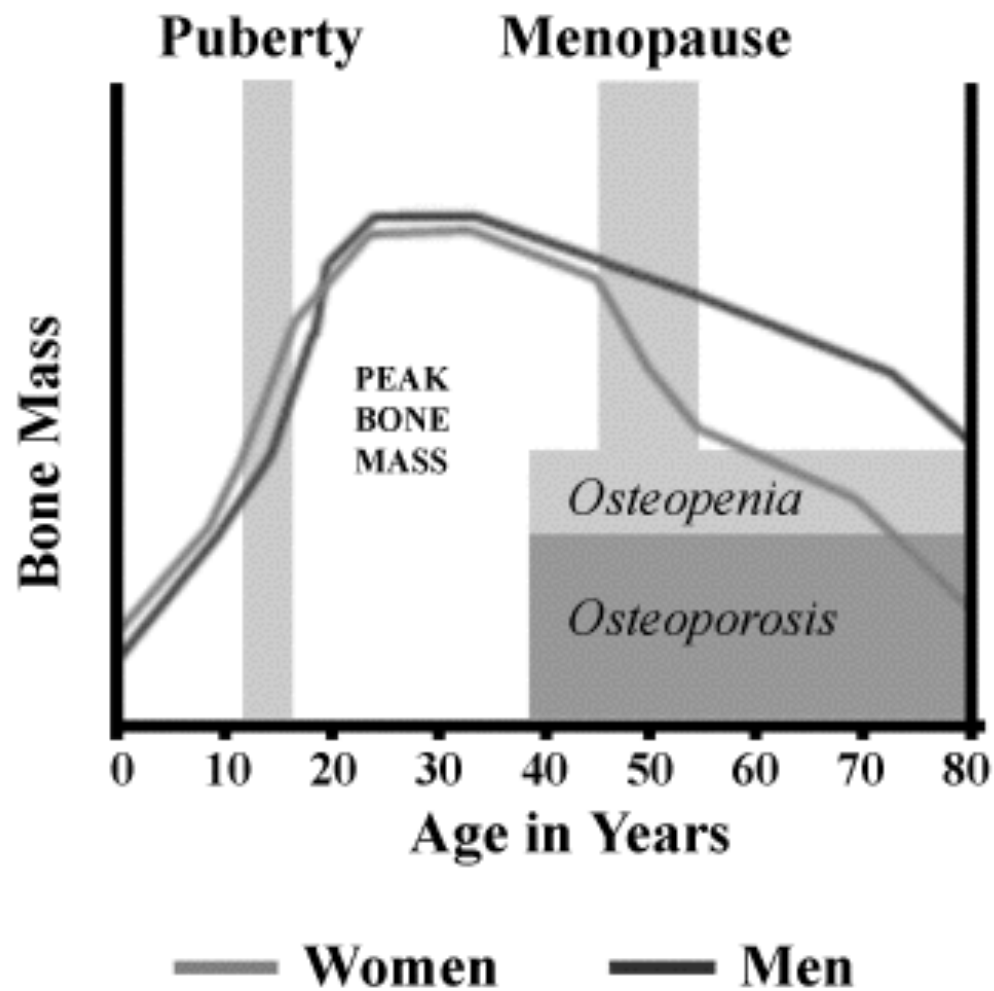
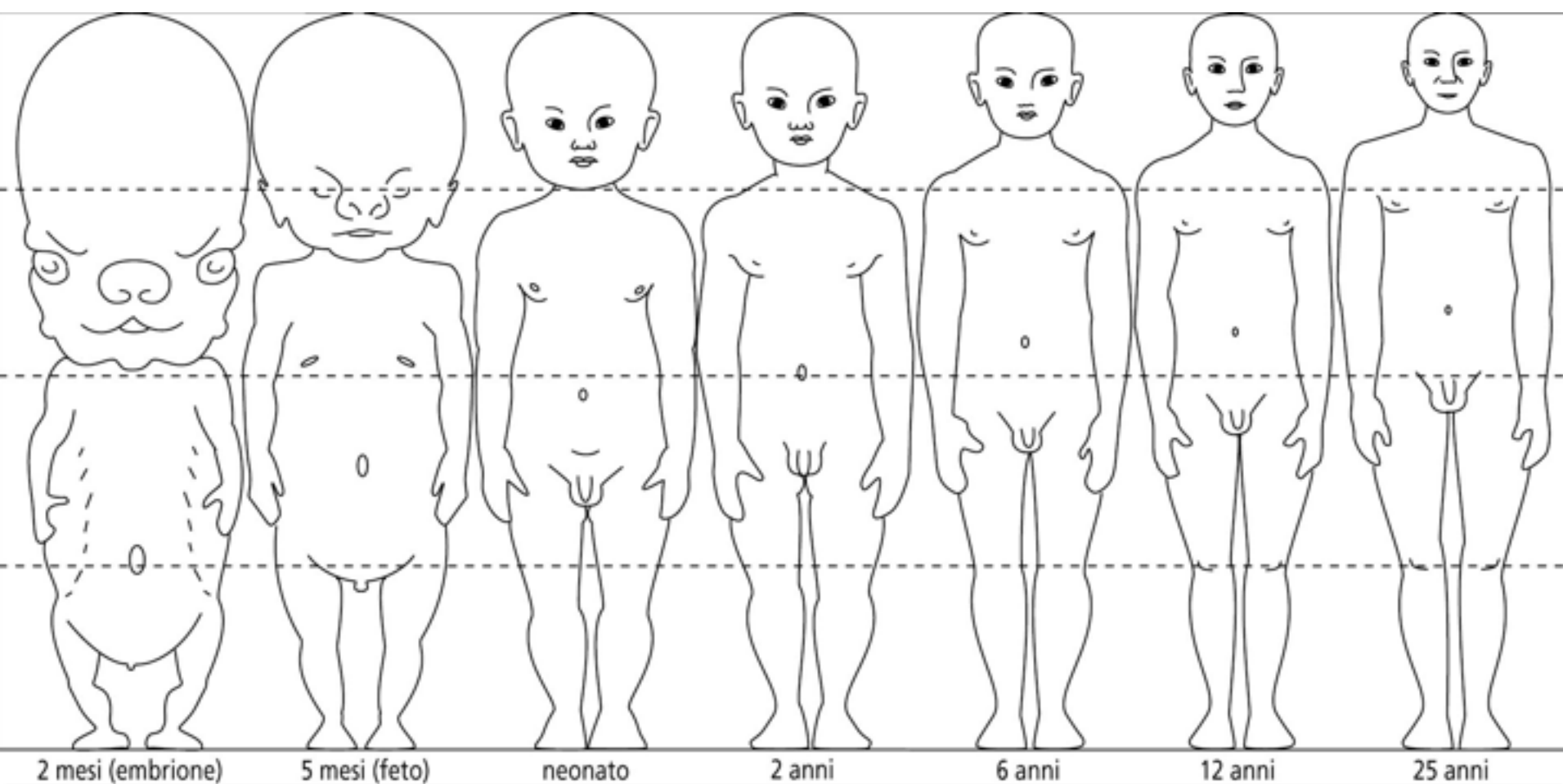
Bone Mass Lifecycle
Puberty
Menopause
Bone Mass
PEAK
BONE
MASS
Osteopenia
Osteoporosis
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Age in Years
Women
Men

2 mesi (embrione) | 5 mesi (feto) | neonato | 2 anni | 6 anni | 12 anni | 25 anni

Figure 6-5 Changes in body proportions from the 2nd fetal mo to adulthood.
(From Robbins WJ, Brody S, Hogan AG, et al: Growth, New Haven, CT, 1928, Yale University Press.)

Foetal programming, initially known as **Barker's Hypothesis** [Hales & Barker 1992], refers to the observation that environmental stimuli that a foetus is exposed to during critical periods, may lead to lifelong modifications in organ structure and function (**developmental plasticity**). A large body of evidence has since confirmed the initial hypothesis. Developmental plasticity can fundamentally influence biological processes; the changes may even be passed down to the next generation.

Foetal programming may be passed down to the next generation. Recent evidence in rats suggests that high-fat-diets of the fathers lead to increased body weight, adiposity, impaired glucose tolerance and insulin sensitivity with significant alterations of the expression of various pancreatic islet genes in their female offspring [Ng et al. 2010]. The increasing awareness of epigenetics, including DNA methylation and histone modification, as well as regulatory microRNAs, has provided novel tools to look deeper into the mechanisms that underlie developmental programming.

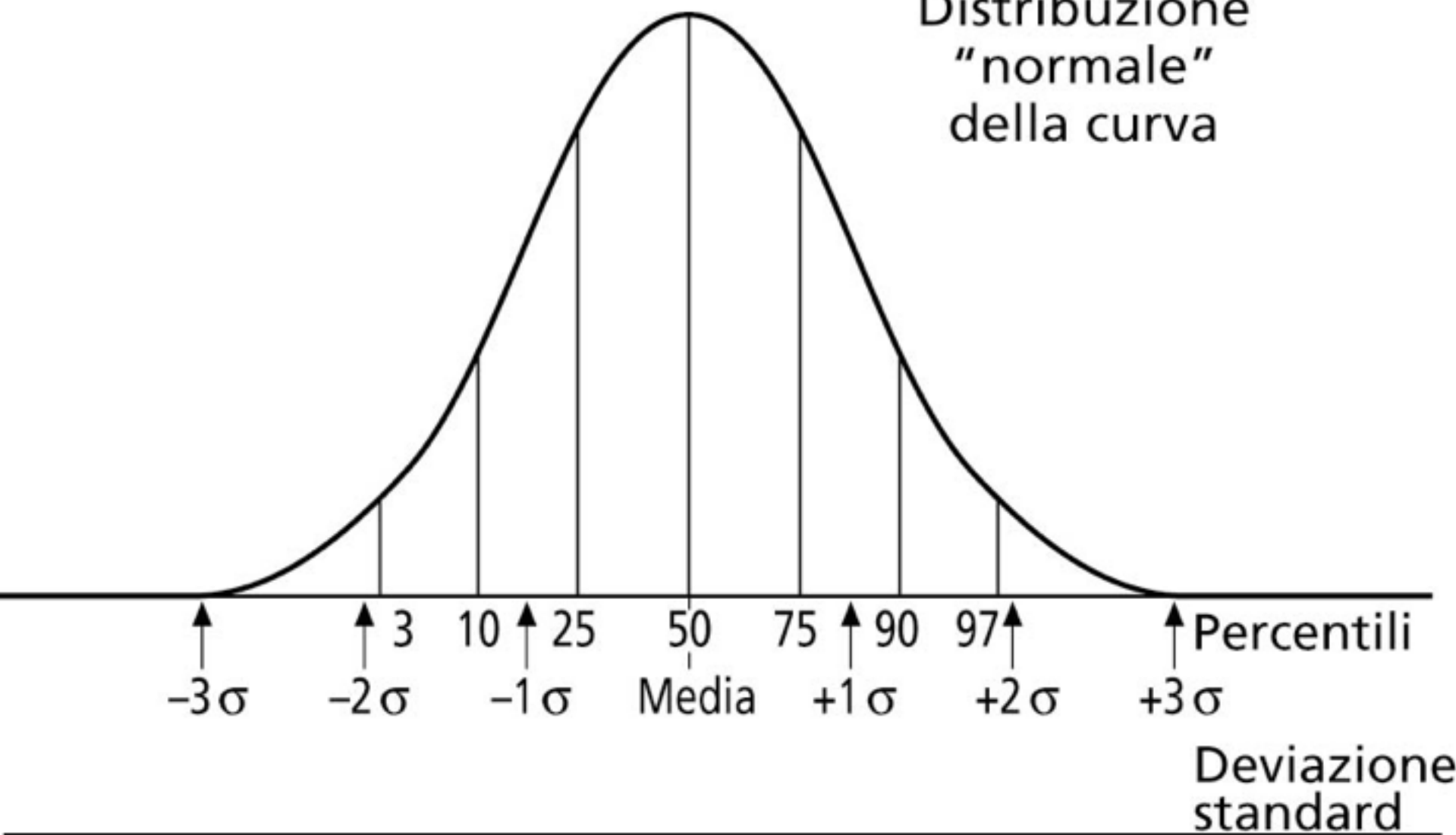
Epigenetics refers to heritable and functionally relevant genomic modifications such as changes in DNA methylation or modifications of histones [Probst et al. 2009, Gabory et al. 2011]. Both are involved in regulating gene expression without altering the underlying DNA sequence, i.e. epigenetics does not interfere with the DNA sequence, but as a non-genetic factor, causes genes to express themselves differently.

Epigenetic marks are memories of early life events, they remain active long after the event has ceased, and may potentially lead to disease in later life as reflected in the **developmental origin of health and disease** (DOHaD) hypothesis [Gluckman et al. 2009].

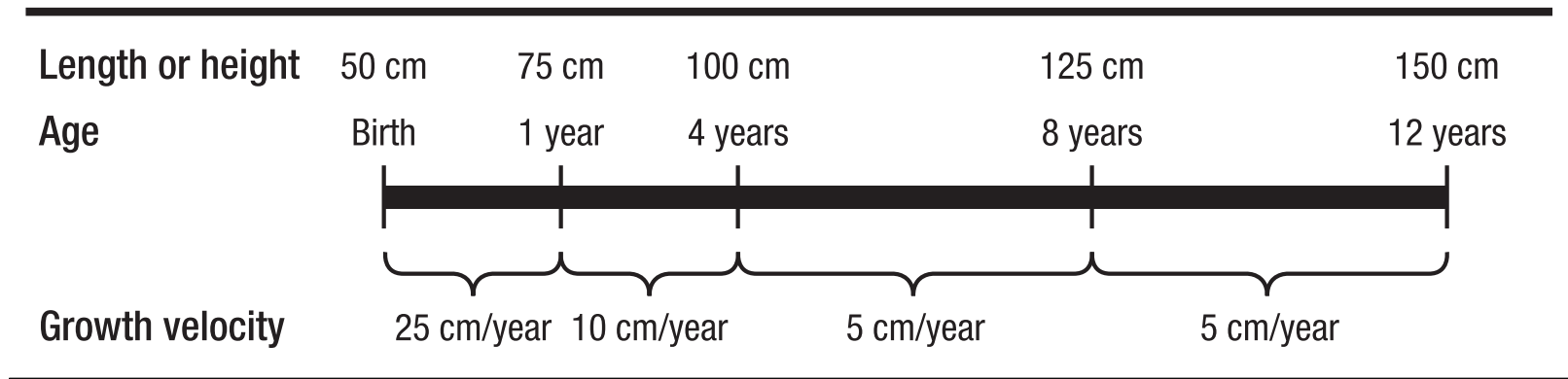
Valutazione della crescita

prerequisiti

- uso di strumenti precisi
- adozione di una tecnica di misurazione corretta
- utilizzo di standard di crescita adeguati.

Distribuzione
"normale"
della curva
3
10
25
50
75
90
97
Percentili
–3σ
–2σ
–1σ
Media
+1σ
+2σ
+3σ
Deviazione
standard

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

2014 Rogol Short Stature

Velocità di crescita

Pediatria Politematica - Crescita normale e patologica - UTET

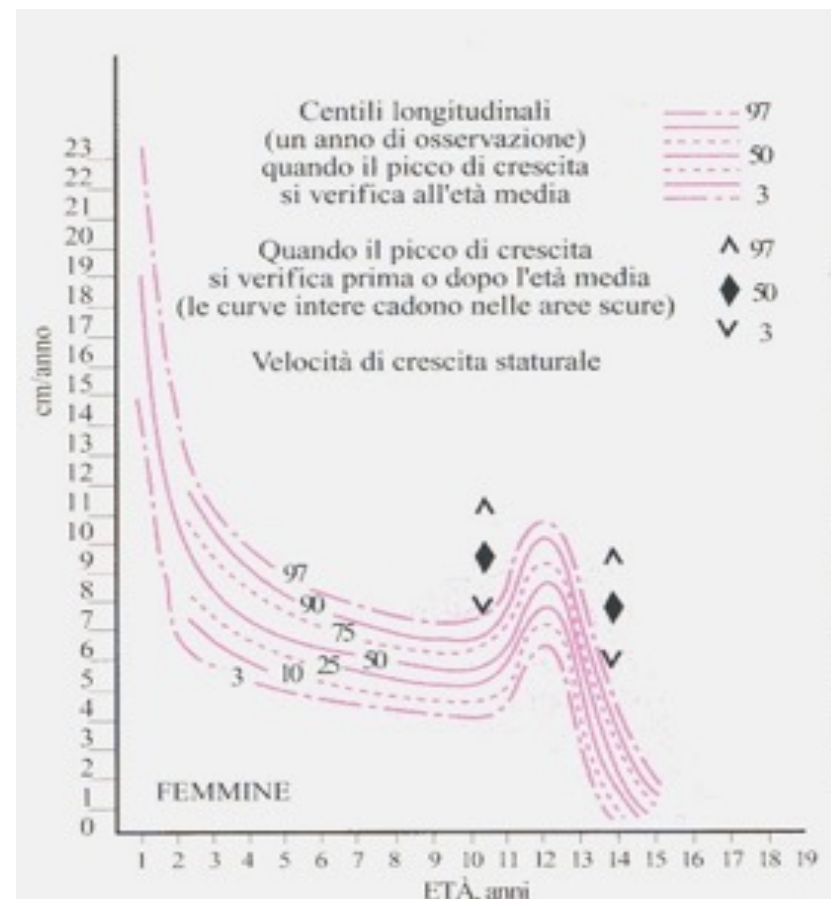
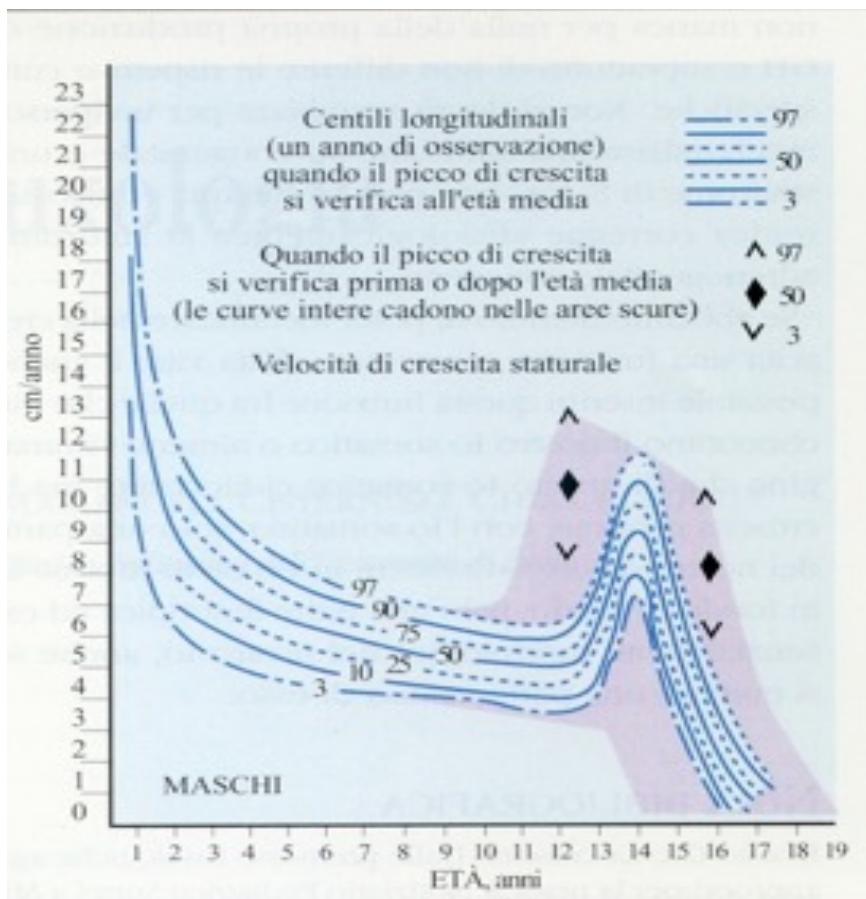
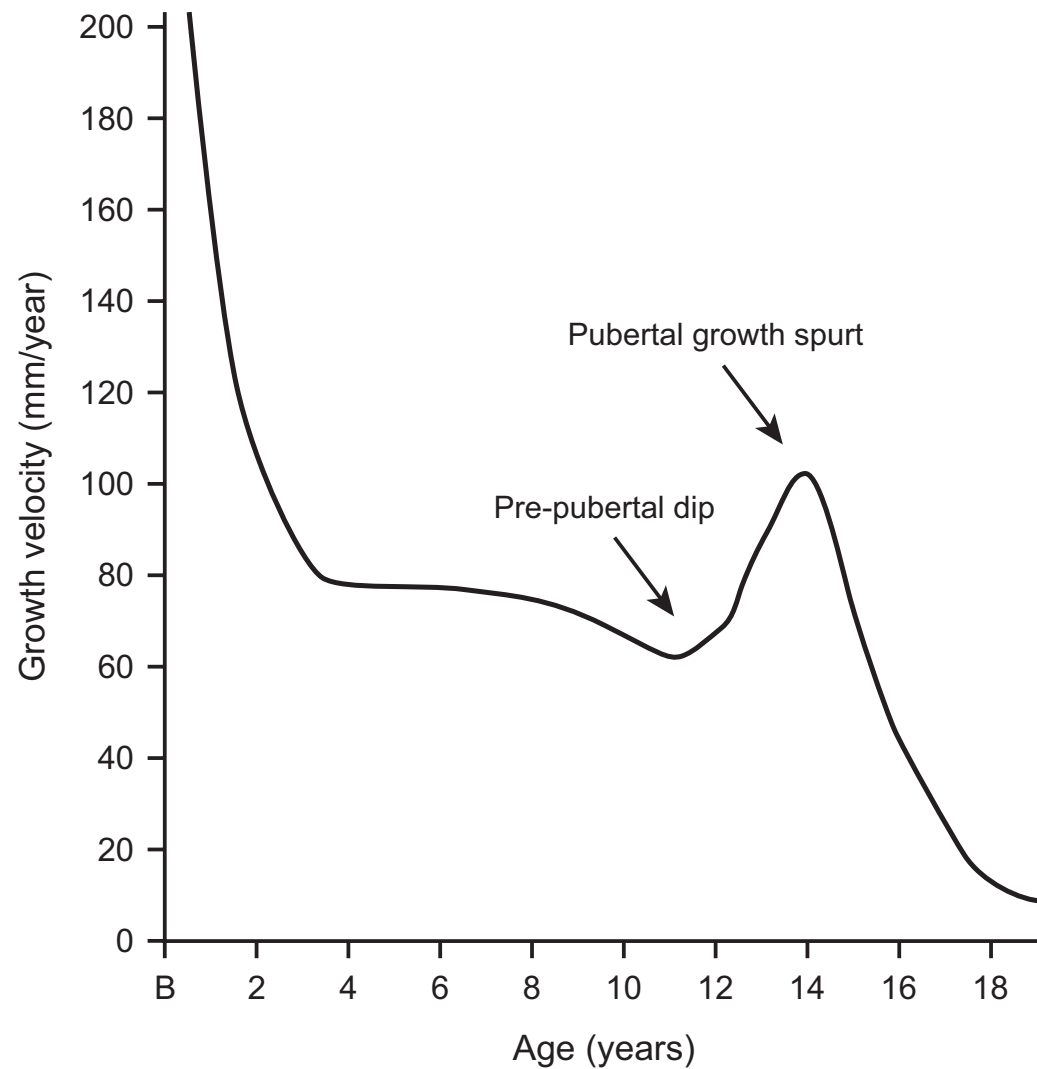
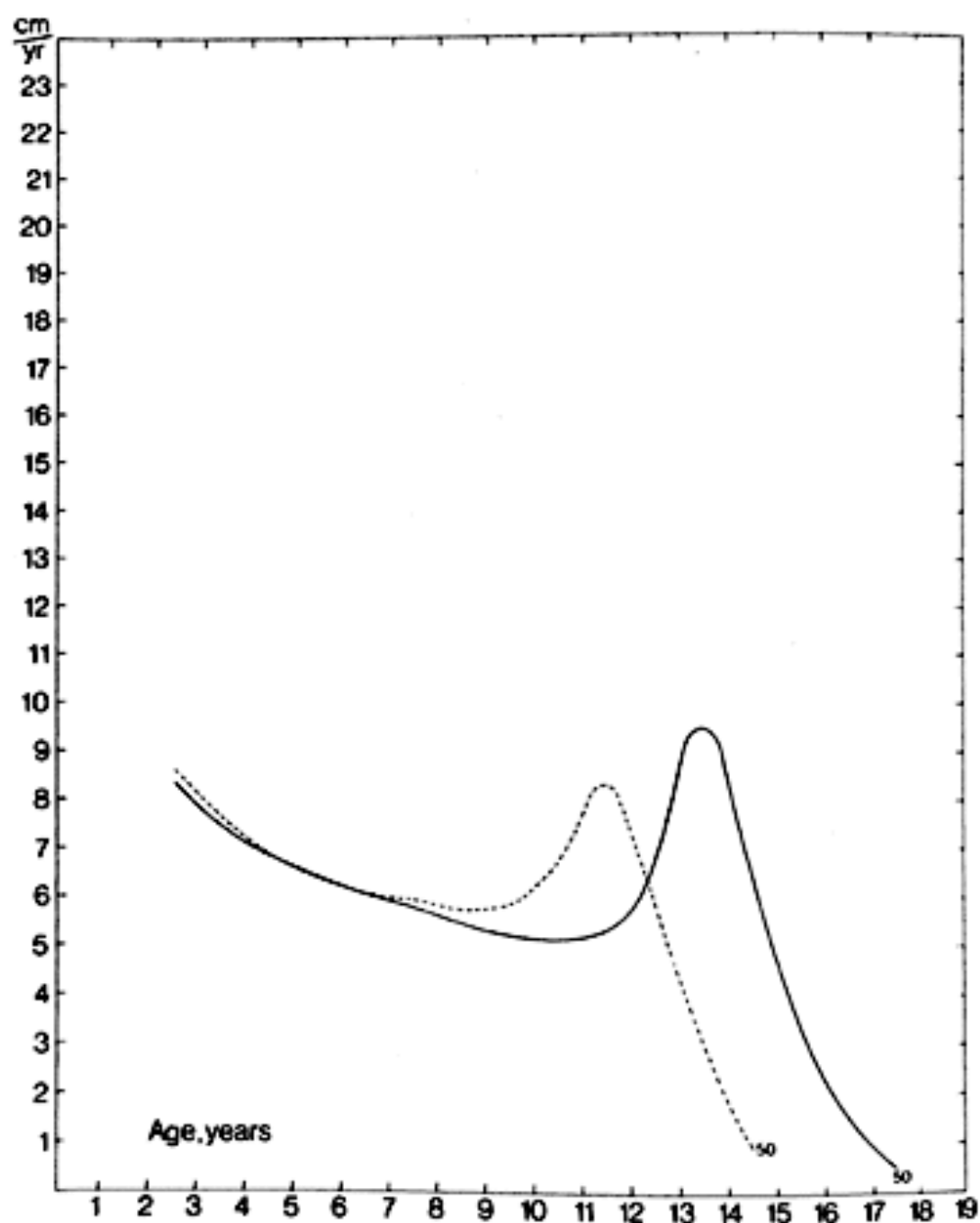



Figure 1 A typical growth velocity curve. Growth is fast in early childhood and then slows down until the start of the pubertal growth spurt.

2013 Haymond GH Early treatment

cm/yr
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Age, years
50
50
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Archives of Disease in Childhood, 1976, 51, 170.

Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty

J. M. TANNER and R. H. WHITEHOUSE
From the Department of Growth and Development, Institute of Child Health, University of London

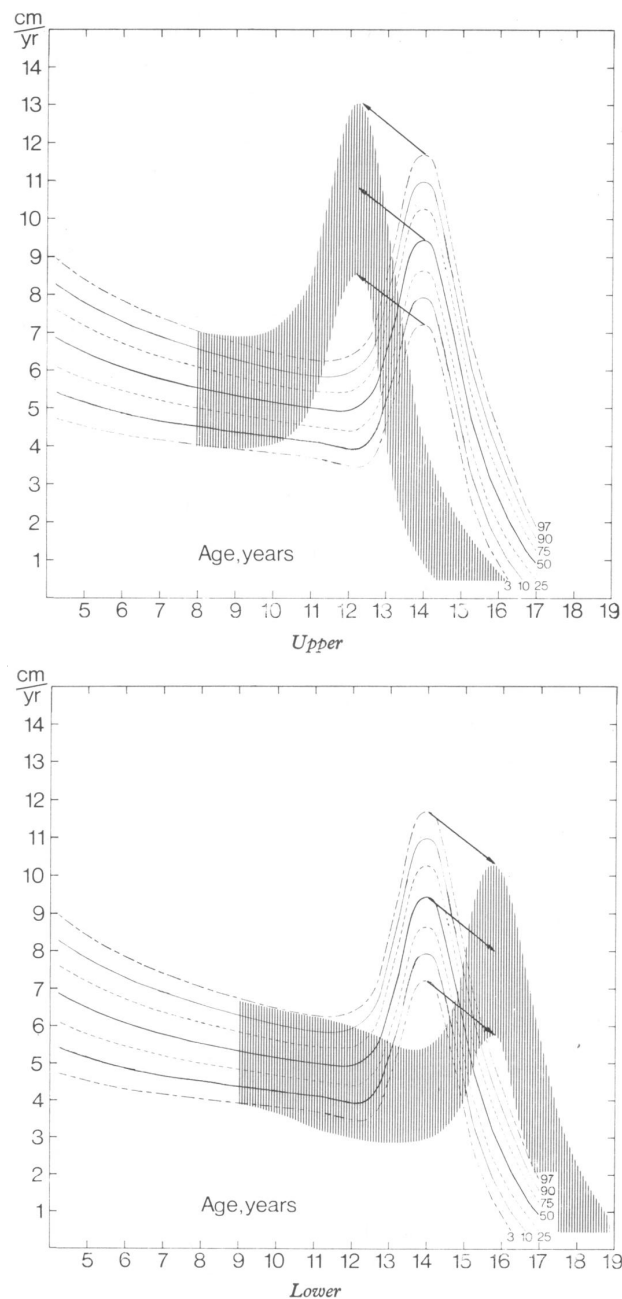



Fig. 3.—*Construction of longitudinal standards for height velocity. Centiles represent boys having peak velocity at average age of peak. Upper, hatched area represents centiles for boys with peak occurring 2 SDs of age before mean age (approximately 2 years early). Lower, hatched area represents centiles for boys with peak occurring 2 SDs after mean age (approximately 2 years late).*

Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

Cognome | Nome | Data di nascita

ITALIA

MASCHI

Altezza (cm) – Peso (kg) – Età (2–20)

Centili altezza: 97, 90, 75, 50, 25, 10, 3, -2 SD, -3 SD

Centili peso: 97, 90, 75, 50, 25, 10, 3

Design and computer graphics Silvano Milani

Cacciari E, Milani S, Balsamo A & Directive Councils of SIEDP/ISPED for 1996-97 and 2002-03, J Endocrinol Invest, 29(7):581-593, 2006.

Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

Cognome | Nome | Data di nascita

ITALIA

FEMMINE

Altezza (cm) – Peso (kg) – Età (2–20)

Centili altezza: 97, 90, 75, 50, 25, 10, 3, -2 SD, -3 SD

Centili peso: 97, 90, 75, 50, 25, 10, 3

Design and computer graphics Silvano Milani

Cacciari E, Milani S, Balsamo A & Directive Councils of SIEDP/ISPED for 1996-97 and 2002-03, J Endocrinol Invest, 29(7):581-593, 2006.

GIRLS
cm
190
185
180
175
170
165
160
155
150
145
140
135
130
125
120
115
110
105
100
97
50
3
kg
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
CDC NCHS 2000
UK 1990
ITALY
97
50
3
Design and computer graphics: Silvano Milani.
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Modello di Karlberg

TARGET STATURALE

$$\frac{\text{Altezza Papà + altezza Mamma} + 13}{2}$$

$\pm$ 8,5 cm

$$\frac{\text{Altezza Papa' + altezza Mamma} - 13}{2}$$

Visita auxologica (I)

- Anamnesi
  - Familiare
  - Pre e perinatale
  - Fisiologica infantile e adolescenziale
  - Patologica remota
  - Patologica prossima

Visita auxologica (2)

- Osservazione del soggetto
  - Aspetto fisico
  - Rilevazione di sintomi dismorfici
  - Utilizzo di ausili alla diagnosi

Visita auxologica (3)

Rilevazione delle misure

- Prenatali (ecografia)
  - Lunghezza vertice-sacro, diametro biparietale, circonferenza addominale
- Neonatali e fino ai 2-3 anni
  - Peso, lunghezza, circonferenza cranica
- Dopo i 3 anni
  - Statura eretta, statura da seduto, peso, (pliche cutanee)

Misurazione della statura

0-2 anni: lunghezza da supino

> 2 anni: statura da eretto

al mattino

misurazioni multiple

posizione corretta

statimetro

errore di 0,3 cm (attenzione nel calcolare la velocità di crescita)

confronto con tavole di crescita adeguate

misurazione segmento superiore ed inferiore

- La tecnica per il rilevamento della statura da eretto:

- il soggetto deve stare in piedi con i talloni ravvicinati e con i calcagni, le natiche e le spalle rilassate appoggiate al piano verticale dello statimetro.

- I piedi sono leggermente divaricati in modo da formare un angolo di circa 45°

- La testa viene orientata nella posizione di Francoforte, il bambino guarda dritto in avanti in modo che i meati uditivi si trovino sullo stesso piano orizzontale del margine inferiore dell'orbita. Si posiziona solitamente un peso di circa 0,5 Kg sull'assicella scorrevole dello statimetro che si appone sulla testa del soggetto. Al momento della misurazione il bambino viene invitato a compiere un'inspirazione profonda. Mentre il bambino inspira, il misuratore esercita una leggera pressione verso l'alto sulle mastoidi (**figura 3**) favorendo, così, la massima estensione della colonna vertebrale. Continuando la spinta verso l'alto, il misuratore legge sullo statimetro il massimo valore raggiunto alla fine dell'espirazione

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

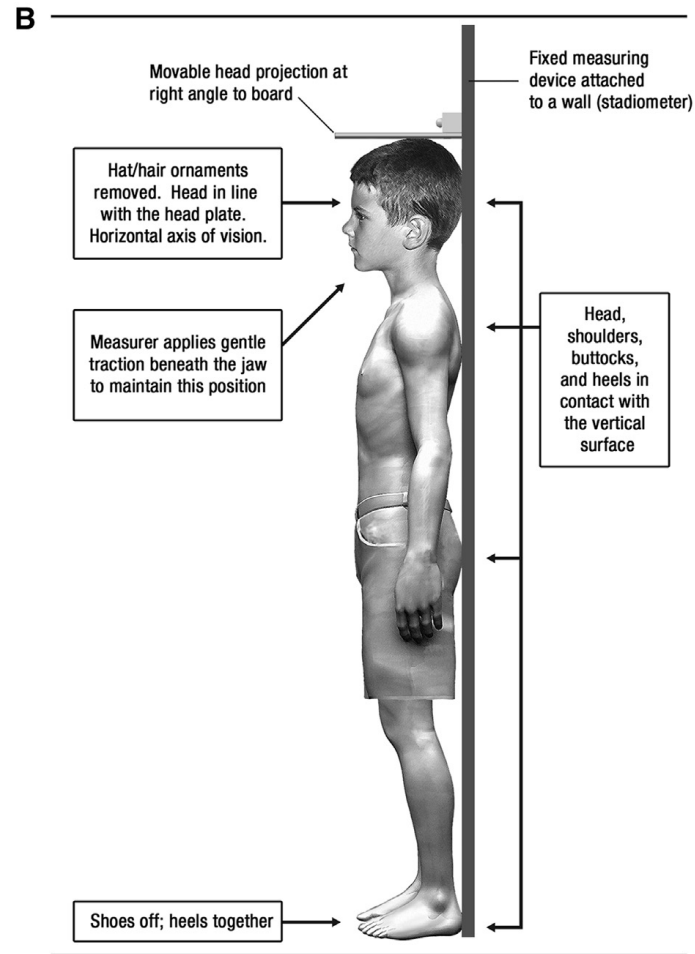
Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

2014 Rogol Short Stature

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

2014 Rogol Short Stature

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

2014 Rogol Short Stature

- Al di sotto dei 2 anni si misura la lunghezza da supino mediante un infantometro o statimetro orizzontale. In questo caso il bambino viene disteso sul piano dello strumento con la testa, in posizione di Francoforte verticale, contro l'assicella fissa e i piedi, tenuti ad angolo retto rispetto alle gambe, dal lato dell'assicella cursore

VELOCITÀ STATURALE

- Rappresenta l'accrescimento staturale avvenuto in un determinato periodo di tempo: basta dividere la differenza fra due misurazioni successive per l'intervallo di tempo intercorso fra le misurazioni stesse, riferendosi come unità di misura a cm/anno.
- Si calcola su un intervallo non inferiore ai di 6 mesi.
- Importanza di effettuare misure precise

Biological age refers to the state of maturation or the degree of physical development of a human organism. The tempo at which the biological age of an individual proceeds can differ from the progress in calendar age; it depends on sex, type of body shape, genetics, ethnicity, and environmental factors [Buckler 1979].

The **term Biological Age is a theoretic construct** used for comparing individuals of different calendar age, but similar states of physical development. The developmental pace of the various body compartments that are used to determine biological age however, may greatly differ. **Somebody who is ten years old may have a bone age of 12, and a mental age of 8 years.** References that describe the degree of synchrony between parameters used for assessing biological age, are not available.

Biological Age

- Height Age
- Proportional Age
- Pubertal Age (Maturation Age)
- Bone Age (Skeletal Age)
- Dentition Age
- Mental Age

Even within the same sex, the same ethnicity, and similar living conditions, temporal variation is obvious. It increases with age, and at puberty, has a standard deviation of roughly 1 year.

In everyday life, the variation in tempo is largely neglected. Yet, **tempo matters and touches on many social and political topics, not only on school entry, legal majority, and retirement age.**

Età ossea

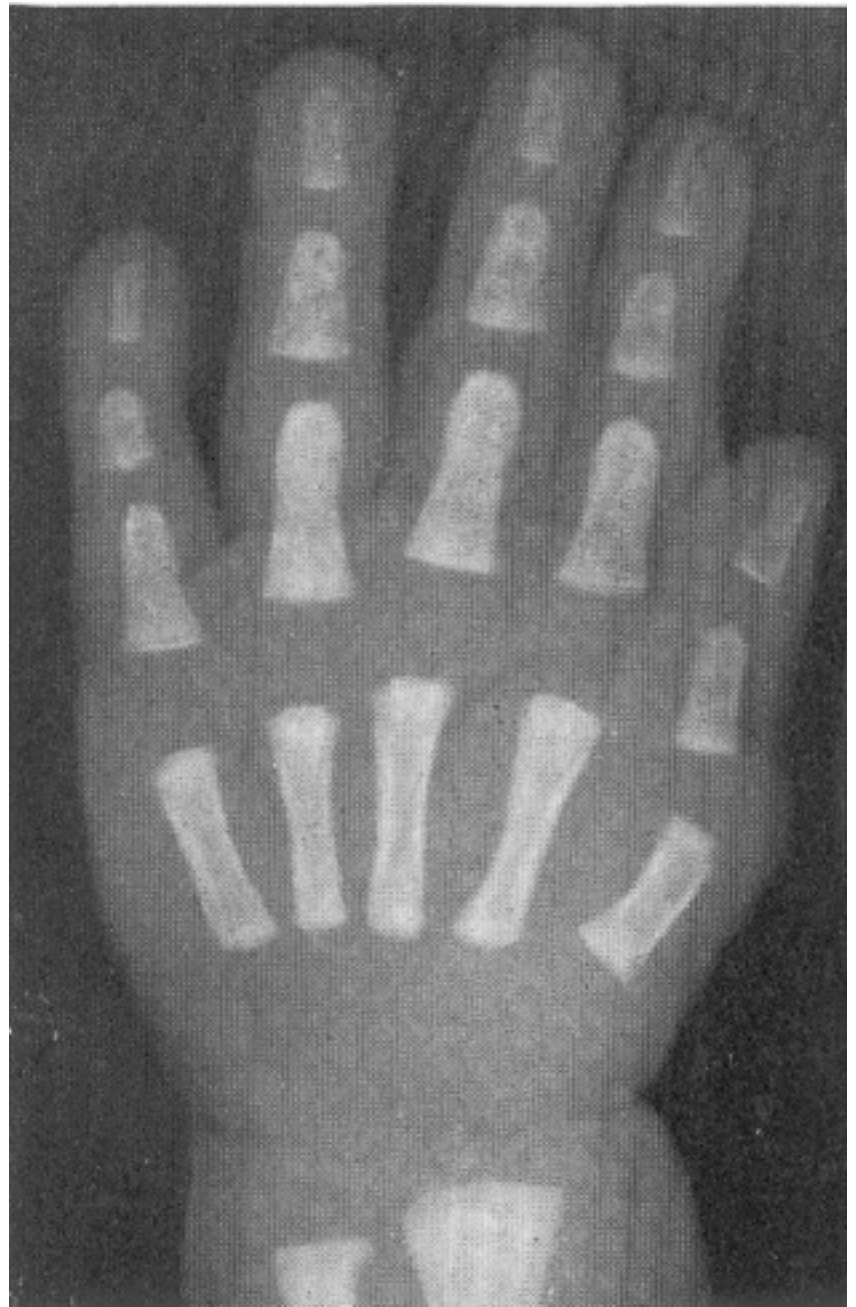
è l'indice più sicuro e preciso di maturazione biologica (“tempo”)

raffronto radiografia - standard

(ginocchio, piede, mano e polso sin.)

metodi:

Greulich & Pyle (± 3 m)

Tanner Whitehouse TW2 (± 1 m)

Neonato Neonata

Maschio 11 aa

Femmina 11 aa

Maschio 13 aa

Femmina 13 aa

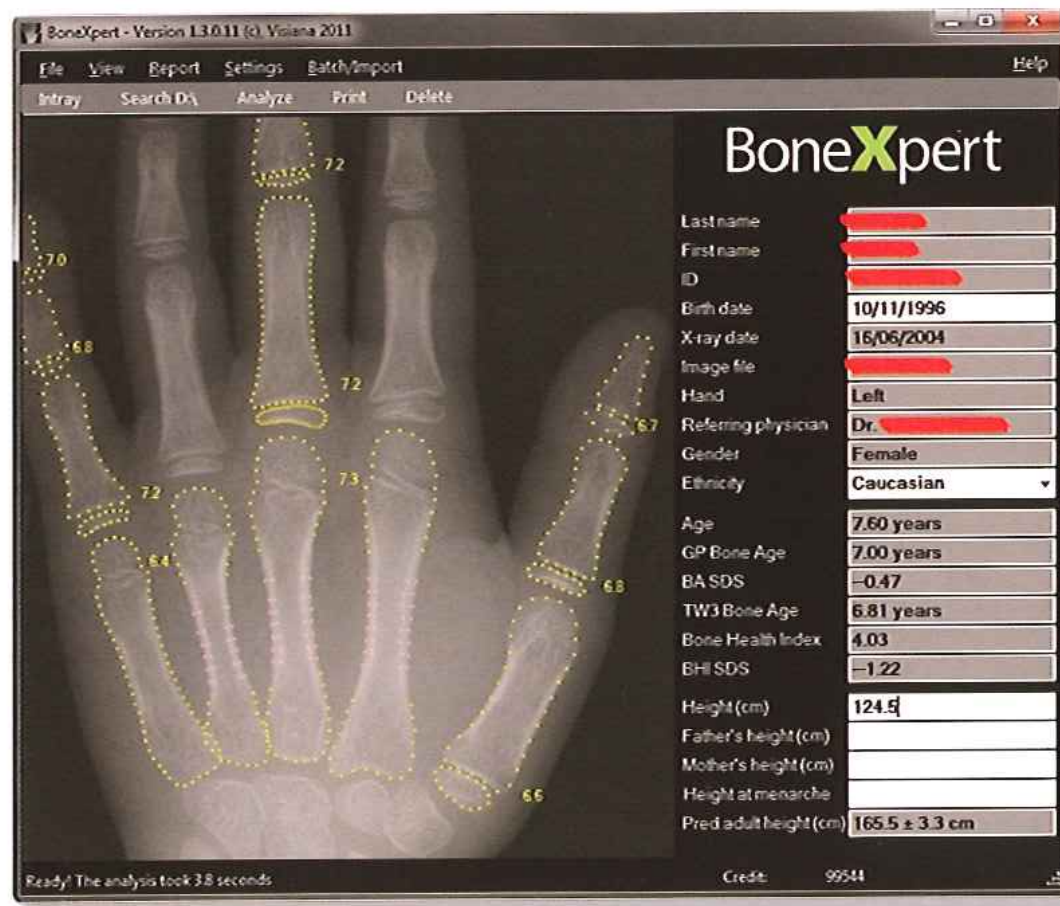



Figure 202: Automated characterisation of bone shape in a left hand's X-ray.

Range di normalità (± 2 DS)

1 anno	± 4 m
2 anni	± 8 m
3 anni	± 12 m
4 - 7 anni	± 14 - 20 m
8 - 11 anni	± 21 - 23 m
12 - 16 anni	± 24 - 30 m

perché l'età ossea ?

- Valutazione preliminare delle anomalie di crescita (raffronto E.C. - E.O.)
  - concordante: normale, bassa statura costituzionale
  - ritardata: ritardi staturali endocrini, malattie croniche
    ritardo costituzionale di crescita e sviluppo
  - avanzata: pubertà precoce, pseudopubertà precoce
- Valutazione potenziale accrescitivo del bambino
- Previsione statura definitiva
  - Bayley & Pinneau, Tanner, Roche-Wainer-Thissen RWT.

- **La statura da seduto:** è data dalla distanza fra il vertice e il piano orizzontale tangente alle protuberanze ischiatiche. Misura, dunque, il segmento superiore del corpo (tronco + testa). Per la misurazione della statura da seduto esistono strumenti appositi costituiti da un sedile e uno statimetro, anche se è sufficiente utilizzare un normale statimetro Harpenden e uno sgabello metallico indeformabile di altezza nota (in genere 40 cm). Per rilevare la statura da seduto il soggetto viene fatto sedere sullo sgabello con schiena e natiche ben appoggiate al piano verticale dello statimetro. Le gambe poggiano su una sbarra fissa regolabile formando un angolo retto fra coscia e gamba, le braccia sono rilassate con mani appoggiate sulle ginocchia, per il resto la tecnica di misurazione è analoga a quella già descritta per la statura da eretto. Per ottenere il valore della statura da seduto è sufficiente sottrarre al valore della misurazione complessiva (soggetto + sgabello) quello dello sgabello

- Il rapporto fra statura da seduto e statura da eretto è molto utile in Auxologia, in quanto ci informa sulla lunghezza relativa degli arti inferiori.

- Tale rapporto è alterato in alcune patologie quali, ad esempio, l’ipocondroplasia, l'acondroplasia, la sindrome di Turner e l’ipotiroidismo.

- Nella bassa statura da deficit di GH, invece, tale rapporto non è alterato

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

2014 Rogol Short Stature

2 mesi (embrione) | 5 mesi (feto) | neonato | 2 anni | 6 anni | 12 anni | 25 anni

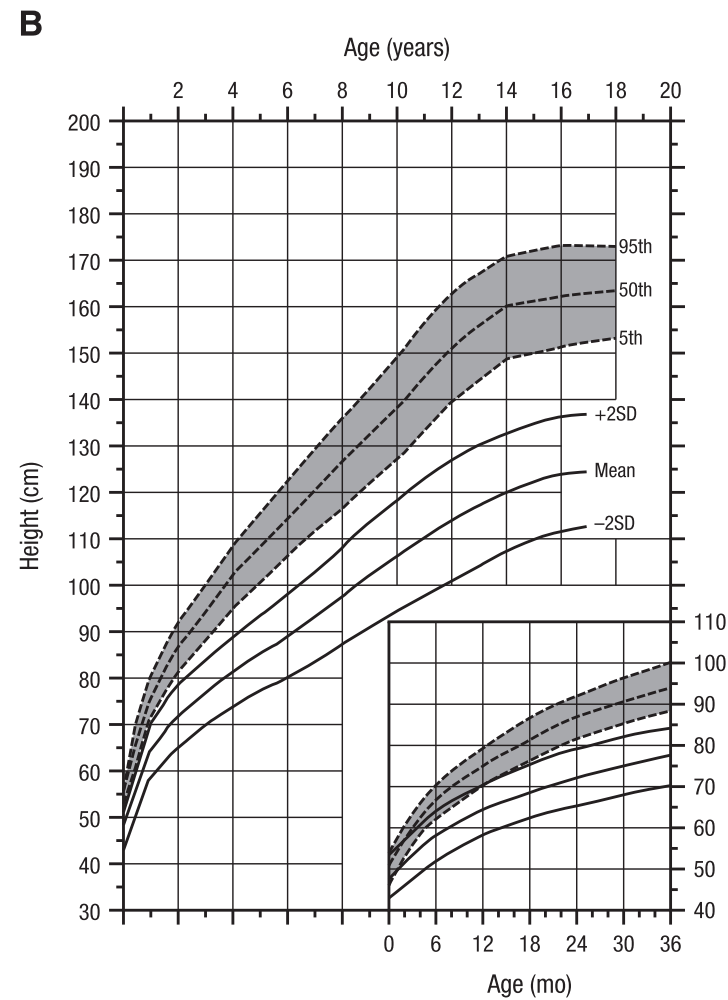
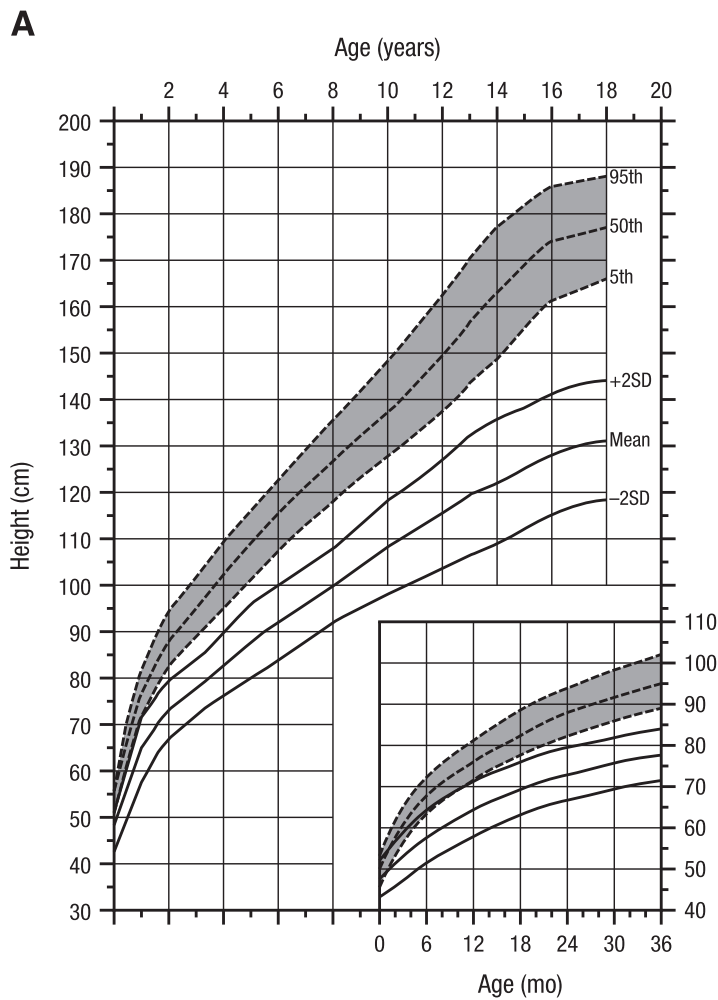
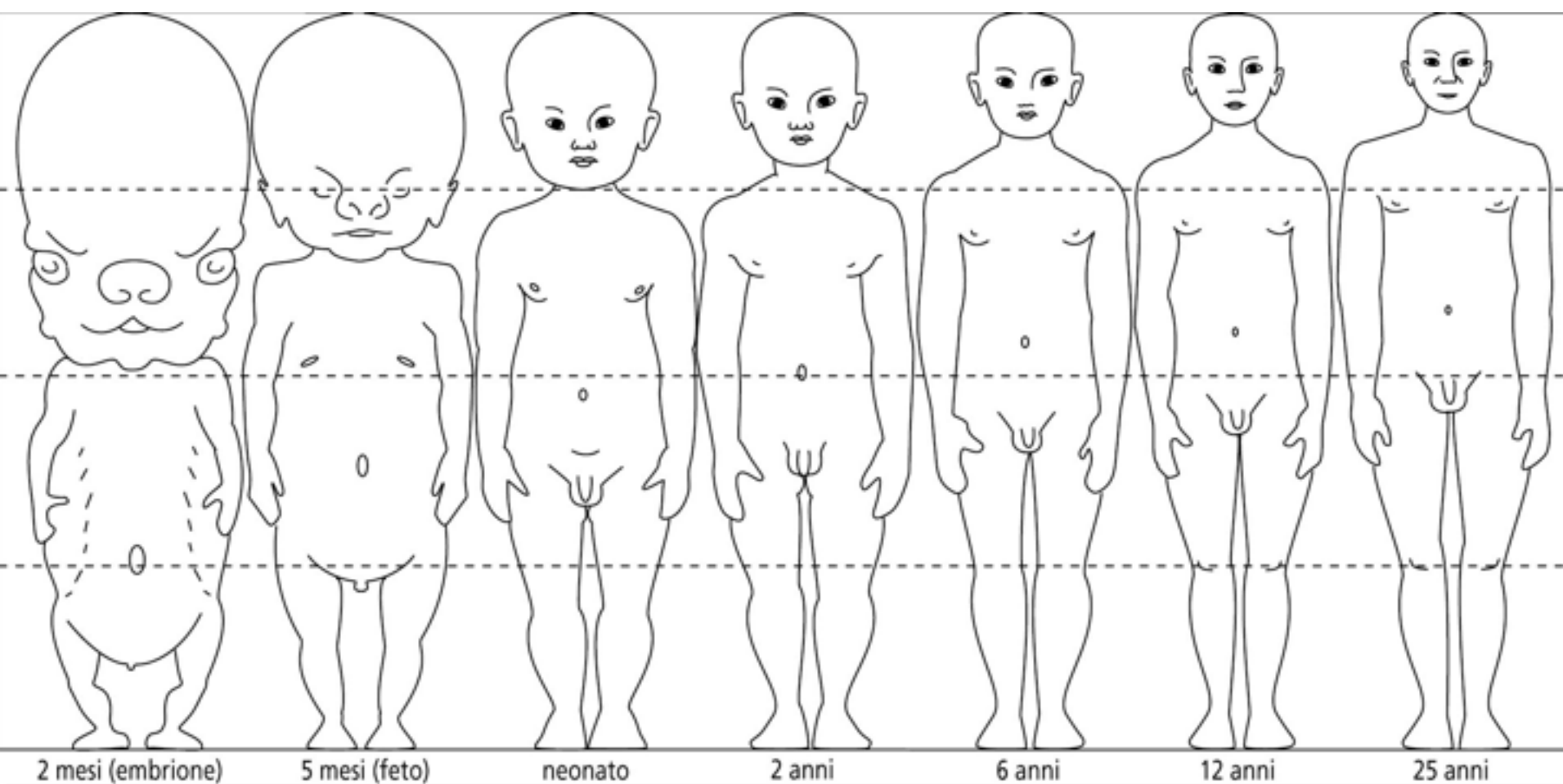
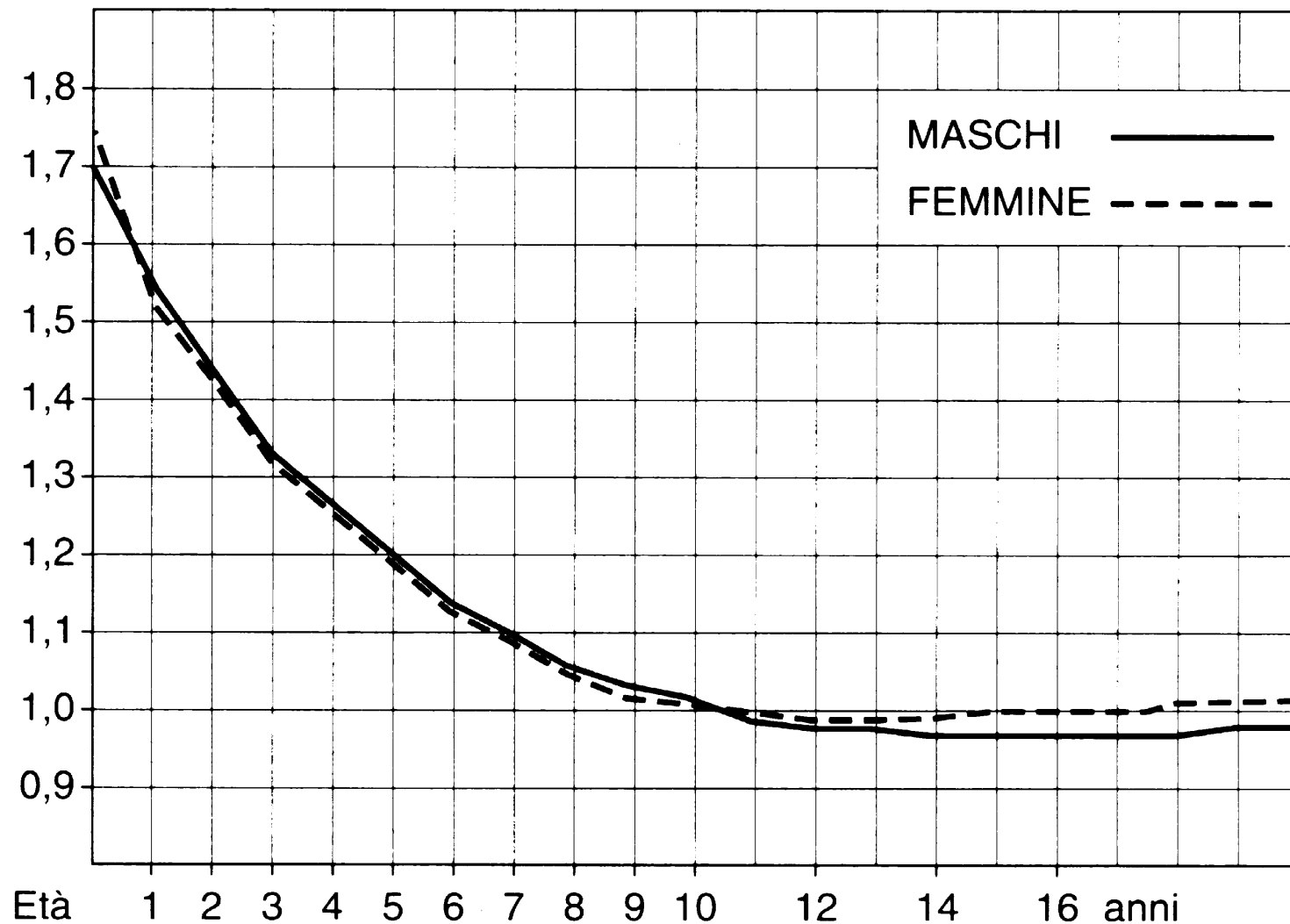



Figure 6-5 Changes in body proportions from the 2nd fetal mo to adulthood.
(From Robbins WJ, Brody S, Hogan AG, et al: Growth, New Haven, CT, 1928, Yale University Press.)

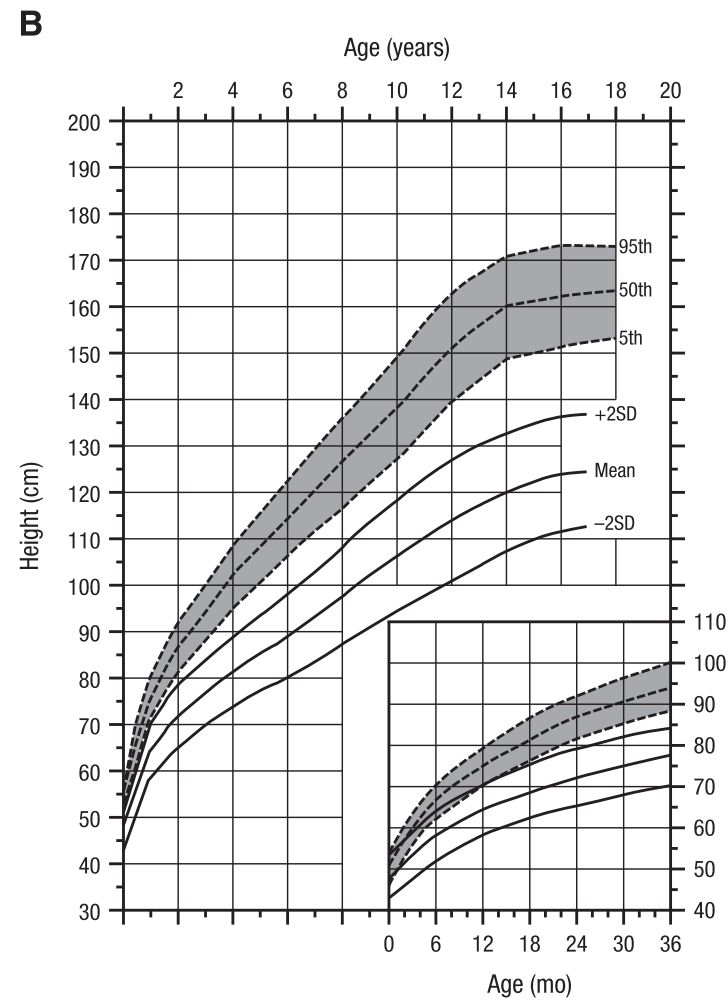
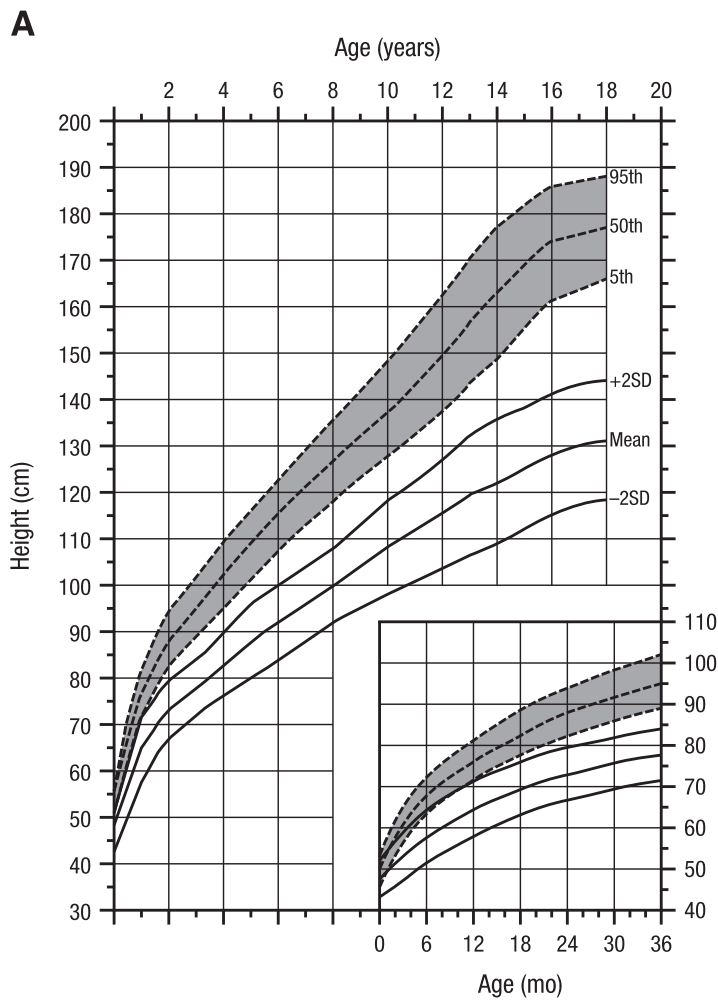
Rapporto segmento superiore/inferiore

Cause di Bassa Statura e frequenza % approssimativa

- La semplice misurazione della statura da seduto permette di differenziare un deficit staturale a tronco corto (prototipo: Morquio) da uno ad arti corti (prototipo: acondroplasia)

Etiologies and Early Diagnosis of Short Stature and Growth Failure in Children and Adolescents

Alan D. Rogol, MD, PhD[1], and Gregory F. Hayden, MD[2]

J Pediatrics 2014; 164 (5); suppl1

ACH

2014 Rogol Short Stature

STADI PUBERALI

- Insieme alla maturazione scheletrica, allo scatto puberale, all'età, al menarca e all'orchidometria, essi rappresentano un importante indicatore di maturazione fisica nel periodo puberale
- sistema di valutazione sia ispettiva che palpatoria che permette di paragonare lo sviluppo fisico dei genitali esterni nel maschio G (genitalia), della mammella B (breast) nella femmina e della peluria pubica PH (pubic hairs) in entrambi i sessi in 5 stadi successivi di maturazione secondo la nota classificazione proposta da Tanner.

Stadi dello sviluppo sessuale alla pubertà nelle femmine

(adattato da Marshall WA, Tanner JM. variations in the pattern of pubertal changes in girls. Arch Dis Child 1969; 44: 291-303)

P1 - prepuberale

P2 - iniziale comparsa di tumefazione sottoareolare mammaria; allargamento delle areole, con o senza comparsa di alcuni peli sulle grandi labbra e alle ascelle.

P3 - aumento palpabile delle dimensioni del tessuto mammario e delle areole; comparsa di discreta quantità di peli sessuali scuri al pube e incremento dei peli ascellari; comparsa di odore corporeo caratteristico.

P4 - Ulteriore incremento di volume delle mammelle e delle areole che sporgono oltre il livello del seno; peli pubici adulti come quantità, ma localizzati al Monte di Venere; acne e possibile comparsa di menarca.

P5 - dimensioni adulte di seno e areola, che ritorna allo stesso livello del seno con protrusione del capezzolo; distribuzione adulta del pelo pubico con estensione alla parte superiore delle cosce; menarca.

Stadi dello sviluppo sessuale alla pubertà nei maschi

(adattato da Marshall WA, Tanner JM. variations in the pattern of pubertal changes in boys.

Arch Dis Child 1970; 45: 13-23)

P1 - prepuberale; testicolo di lunghezza inferiore a 2,5 cm.

P2 - aumento precoce delle dimensioni dei testicoli (2,5-3,2 cm); iniziale pigmentazione dello scroto; pochi peli pubici o scrotali lunghi e scuri.

P3 - lunghezza del testicolo di 3,3-4,0 cm; iniziale allungamento del pene; aumento dei peli pubici, con o senza comparsa di peli ascellari.

P4 - testicoli con dimensioni di 4,1-4,5 cm; ulteriore aumento di lunghezza e ingrossamento del pene; peli pubici adulti come quantità, ma senza estensione verso l'ombelico, cosce e ano; aumento del pelo ascellare ed al corpo; comparsa di barba e baffi; comparsa del caratteristico odore del corpo; abbassamento del tono di voce; presenza di acne; eiaculazioni.

P5 - testicoli di lunghezza superiore ai 4,5 cm; genitali esterni di tipo adulto; peli sessuali con distribuzione caratteristica; spermatogenesi efficiente.

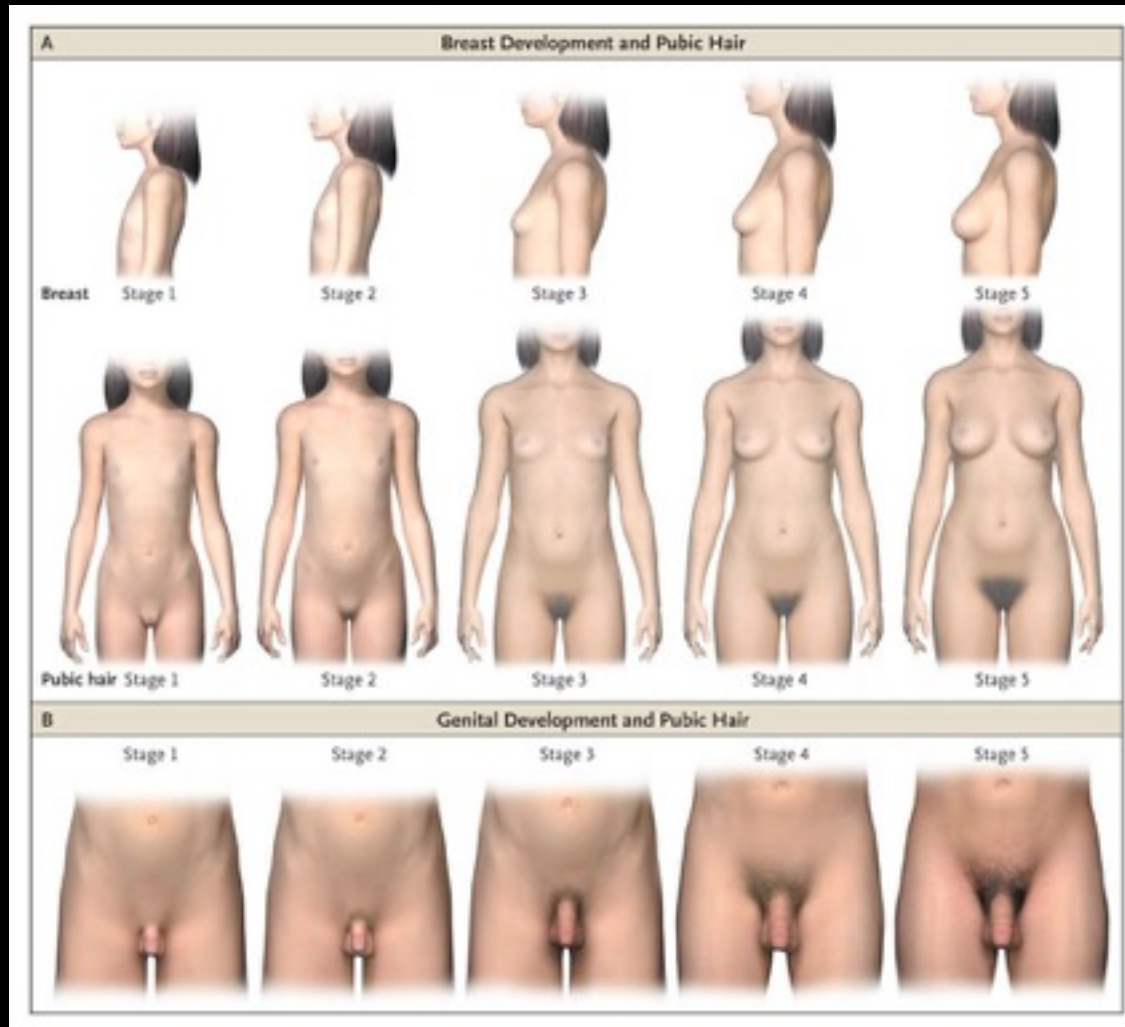
Pubertal Rating According to Tanner Stages

A Breast Development and Pubic Hair

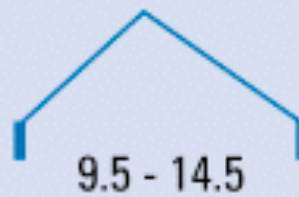
Breast Stage 1 Stage 2 Stage 3 Stage 4 Stage 5

Pubic hair Stage 1 Stage 2 Stage 3 Stage 4 Stage 5

B Genital Development and Pubic Hair

Stage 1 Stage 2 Stage 3 Stage 4 Stage 5

Carel J, Léger J. N Engl J Med 2008;358:2366-2377

TEMPI DI SVILUPPO PUBERALE (MASCHILE)
SPURT
10.5 - 16
13.5 - 17.5
PENE
10.5 - 14.5
12.5 - 16.5
TESTICOLI
9.5 - 13.5
13.5 - 17
GENITALI
2
3
4
5
PELO PUBICO
2
3
4
5
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
ETÀ (anni)

TEMPI DI SVILUPPO PUBERALE (FEMMINE)
SPURT
9.5 - 14.5
MENARCA
10.5 - 15.5
MAMMELLA
2
3
4
5
8 - 13
12 - 18
PELO PUBICO
2
3
4
5
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
ETÀ (anni)

remaining height at menarche (cm)

16
12
8
4
0

140 145 150 155 160 165 170 175

height at menarche (cm)

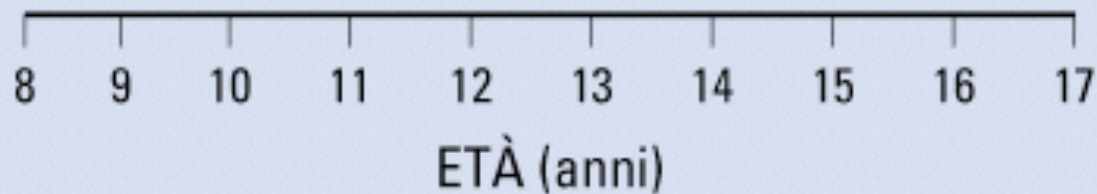
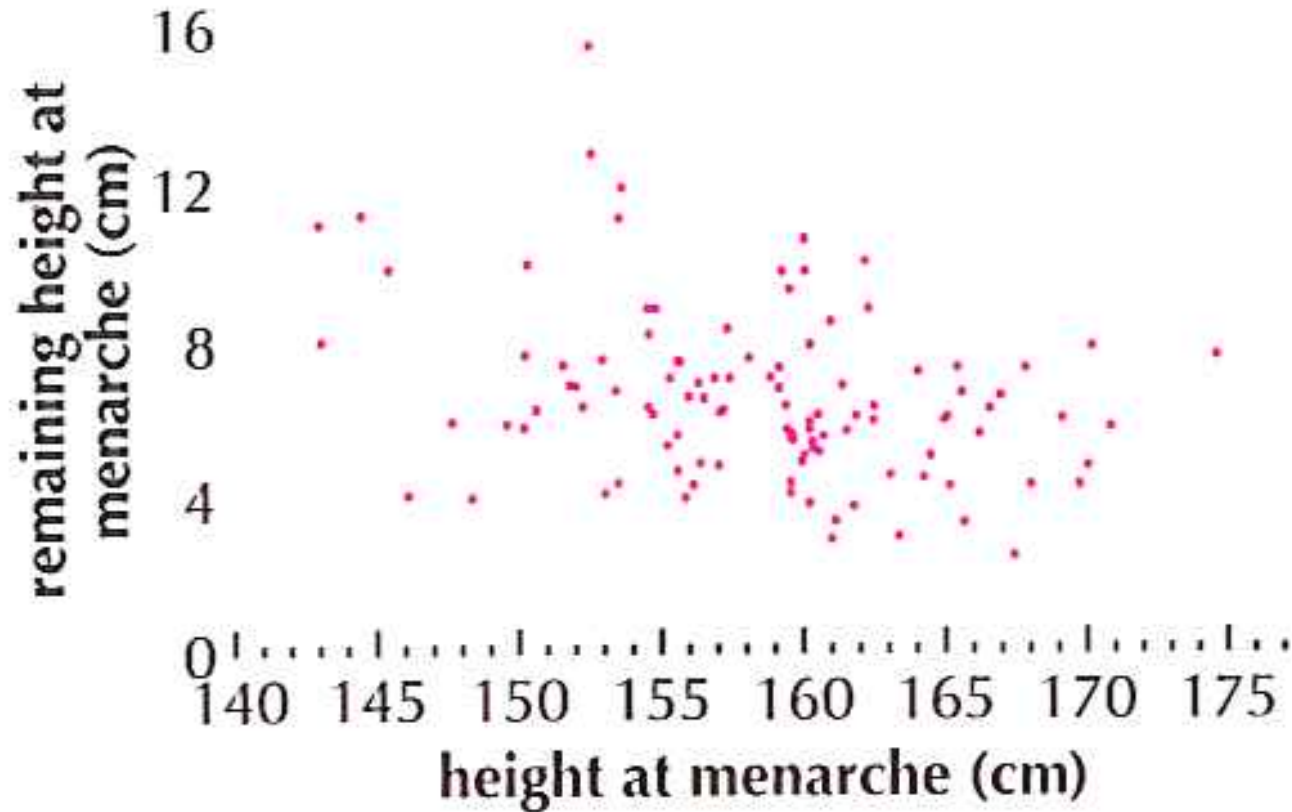
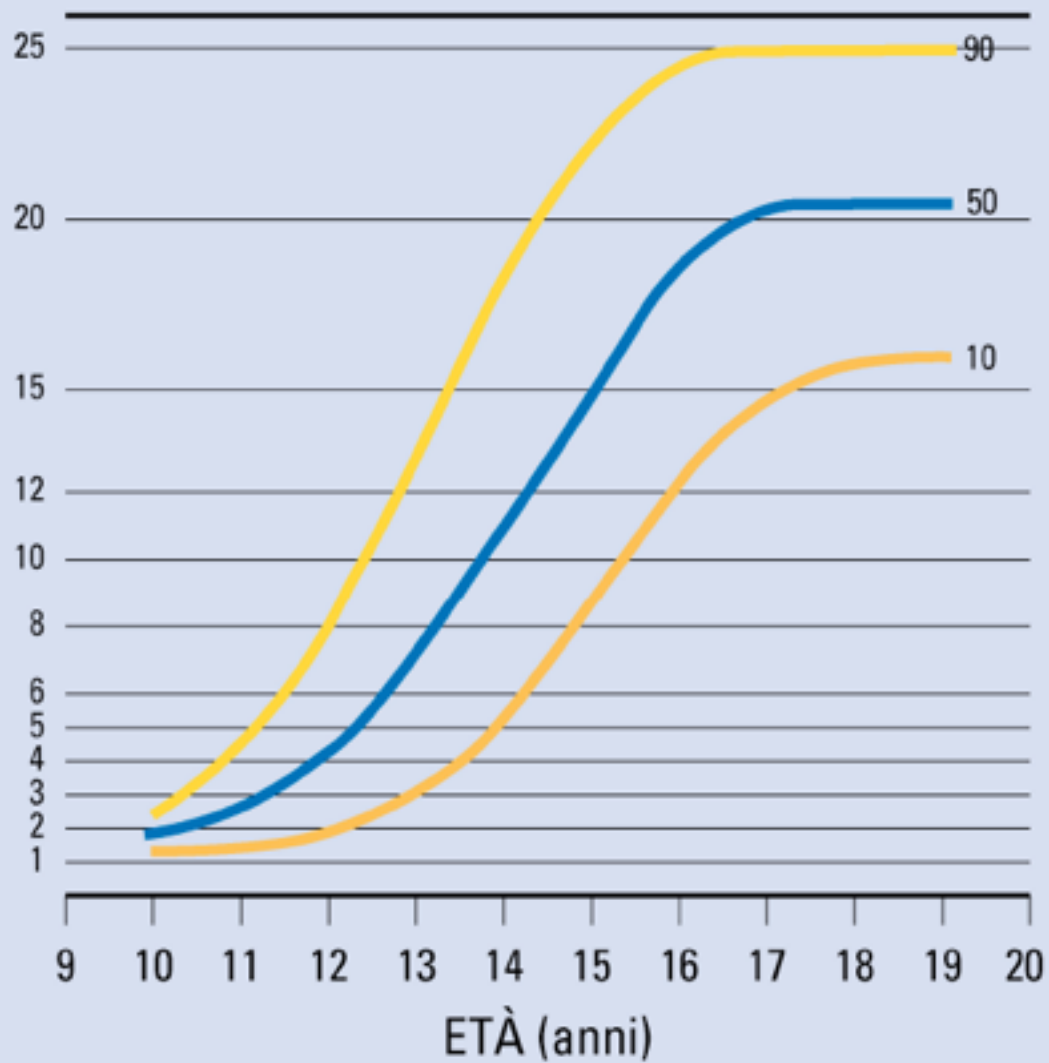



Figure 102: The remaining height growth after menarche in girls of different height [after Thodberg 2012].

ORCHIDOMETRIA

- misurazione del volume dei testicoli
- l'aumento testicolare è spesso il primo segno puberale nel maschio ed è più facile da valutare rispetto allo stadio G2 che è piuttosto vago
- Lo strumento utilizzato a questo scopo è l'orchidometro di Prader. Le dimensioni dei testicoli sono valutate paragonando i testicoli, mediante palpazione, con i modelli standard di dimensioni crescenti dell'orchidometro.
- Il valore di 4 ml è da considerarsi il valore limite per poter parlare di inizio della pubertà e i valori da 12 ml in poi come propri dell'età adulta.

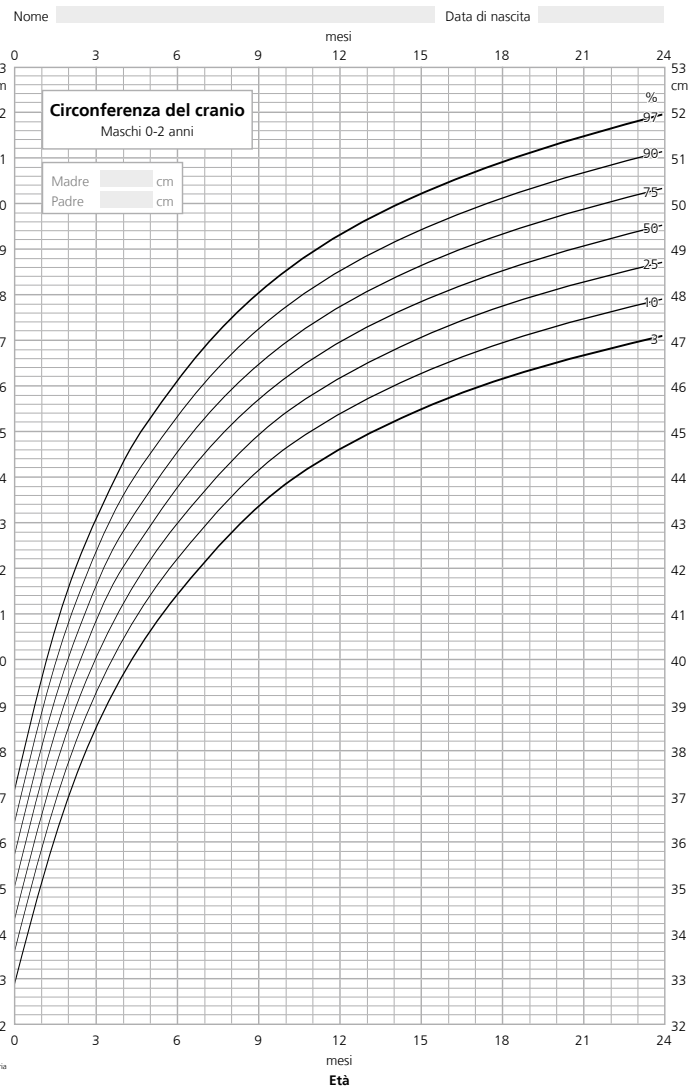
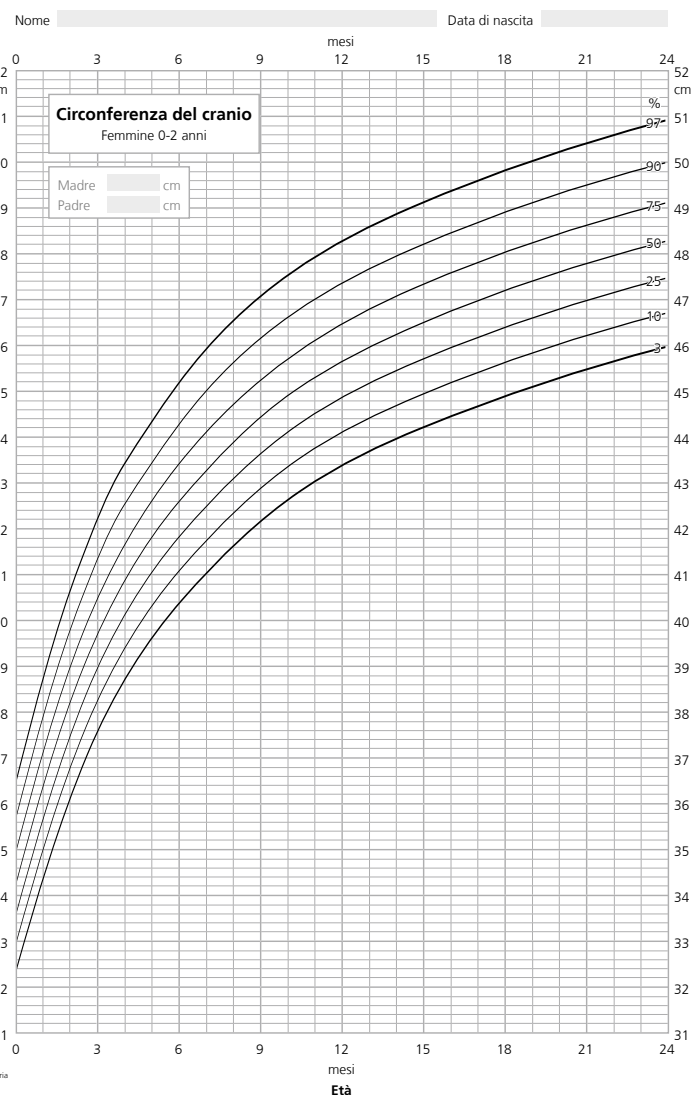
VOLUME TESTICOLARE, ml (Orchidometro di Prader)
25
20
15
12
10
8
6
5
4
3
2
1
90
50
10
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
ETÀ (anni)

CIRCONFERENZA CRANICA

- Per la misurazione della circonferenza cranica si utilizza un nastro millimetrato, flessibile ma non estensibile che deve passare sulla regione frontale al di sopra del bordo orbitale superiore, in corrispondenza delle bozze frontali, lateralmente in maniera simmetrica e sulla regione occipitale in modo da misurare la circonferenza massima.

- La circonferenza cranica, in assenza di idrocefalo, è correlata in modo lineare con le dimensioni dell'encefalo, la cui crescita è poco influenzata da una malnutrizione intrauterina.

- Importante, ai fini clinici, nella prima infanzia, soprattutto nei primi mesi di vita.

- prima misurazione quella eseguita entro 7 giorni dalla nascita, preferibilmente fra le 48 e le 72 ore postnatali. La misurazione effettuata immediatamente alla nascita è poco affidabile a causa dei fenomeni plastici del capo del neonato subito dopo il parto mentre successivamente può essere alterata dalla presenza di un cefaloematoma esterno

Nome
Data di nascita
mesi
Circonferenza del cranio
Maschi 0-2 anni
Madre cm
Padre cm
%
97
90
75
50
25
10
3
cm
Età
12.09.2012
Elaborato dal gruppo di lavoro per le curve della crescita dell' Ospedale pediatrico universitario di Zurigo (Paediatrica 2011, Vol 22, No 1)
Bibliografia: Studi Longitudinali di Zurigo (1974-2009)
Raccomandato dalla
Società Svizzera di Pediatria
ssp sgp
Nome
Data di nascita
mesi
Circonferenza del cranio
Femmine 0-2 anni
Madre cm
Padre cm
%
97
90
75
50
25
10
3
cm
Età
12.09.2012
Elaborato dal gruppo di lavoro per le curve della crescita dell' Ospedale pediatrico universitario di Zurigo (Paediatrica 2011, Vol 22, No 1)
Bibliografia: Studi Longitudinali di Zurigo (1974-2009)
Raccomandato dalla
Società Svizzera di Pediatria
ssp sgp

PESO

- Il peso, che rappresenta l'insieme della massa magra e di quella adiposa, deve essere rilevato mediante una bilancia che assicuri un'approssimazione di Kg 0.1 e venga periodicamente tarata.
- Il soggetto viene pesato nudo, possibilmente al mattino, a digiuno e dopo avere urinato.

PLICOMETRIA ADIPOSA

- La misura del tessuto adiposo sottocutaneo viene utilizzata come indicatore della massa adiposa e, quindi, come indice dello stato nutrizionale del bambino
- È una variabile molto difficile da rilevare

- **Strumento:** Il plicometro di uso corrente in Auxologia è quello Holtain, che consiste in un calibro a pressione costante di 10 gr per mm quadrato e dotato di un 'range' di precisione che arriva fino a 0.1 mm

- la plica tricipitale e quella sottoscapolare per convenzione (come sempre in antropometria) dal lato sinistro

- la regione tricipitale è, infatti, considerata indicativa del tessuto adiposo degli arti, mentre quella sottoscapolare del tessuto adiposo del tronco

Indici ponderali

$$EP = \frac{PR - PI}{PI} \times 100$$

$$BMI = \frac{\text{peso in Kg}}{(\text{altezza in metri})^2} \times 100$$

Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

Cognome		Nome		Data di nascita	

ITALIA

FEMMINE

kg/cm²

BMI

37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10

97 95 90 75 50 25 10 3

Età

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Design and computer graphics Silvano Milani

Cacciari E, Milani S, Balsamo A & Directive Councils of SIEDP/ISPED for 1996-97 and 2002-03, J Endocrinol Invest, 29(7):581-593, 2006.

Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

Cognome		Nome		Data di nascita	

ITALIA

MASCHI

kg/cm²

BMI

37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10

97 95 90 75 50 25 10 3

Età

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Design and computer graphics Silvano Milani

Cacciari E, Milani S, Balsamo A & Directive Councils of SIEDP/ISPED for 1996-97 and 2002-03, J Endocrinol Invest, 29(7):581-593, 2006.

Table 11-1 -- PERCENT OVERWEIGHT INDIVIDUALS AMONG CHILDREN AND ADOLESCENTS AGES 2-19 YR, FOR SELECTED YR 1963-1965 THROUGH 1999-2002

AGE (YEARS)	NHANES 1963-1965 1966-1970	NHANES 1971-1974	NHANES 1976-1980	NHANES 1988-1994	NHANES 1999-2000	NHANES 2001-2002	NHANES 2003-2004
2-5	—	5	5	7.2	10.3	10.6	13.9
6-11	4.2	4	6.5	11.3	15.1	16.3	18.8
12-19	4.6	6.1	5	10.5	14.8	16.7	17.4

From National Center for Health Statistics and Monitoring the Nation's Health: Fact sheet, Table 1 (website). *http://www.cdc.gov/nchs/data/hestats/overweight/overweight_child_03.htm#Table1*.

ISL
SWE
FIN
NOR
EST
LAT
SCO
DAN
LTU
IRL
ENG
POL
NEL
GER
BEL
CZE
SVK
AUT
HUN
ROU
FRA
SUI
SVN
ITA
CRO
SRB
BJH
BUL
MNE
MKD
POR
ALB
ESP
GRE

obese (% BMI > 30)

<10
10.1 -15
15.1 -20
20.1 -25
>25
no data